

产品使用手册

（适用于 BM1684x 芯片产品）

目录

一、	配件清单	1
二、	快速入门	1
三、	主要接口与功能说明	2
1.1.	接口示意图	2
1.2.	接口使用方法	2
四、	系统升级方法	11
五、	安全提示	11

一、 配件清单

默认标配如下：

配件名称	数量	说明
电源适配器	1个	输入：100V-240VAC, 50Hz/60Hz, 0.4A Max 输出：12VDC, 5A
1m国标AC线	1个	标准电压：250VAC，电流：10A，单相电源 (无需三相电源)
接线端子	1个	插拔式
螺丝钉+膨胀管	4套	

二、 快速入门

1、 电源连接

- 1) 使用标配电源适配器连接设备，通电后 LED_PWR 蓝色灯亮起表示正常。

2、 网络配置

千兆网口 (eth0/eth1)：

- 1) eth0 默认 DHCP 模式，eth1 默认静态 IP：192.168.1.254。
- 2) 配置文件路径：/etc/netplan/01-netcfg.yaml，修改后执行 netplan apply 生效。

3、 远程登录

通过 SSH 连接：

IP：192.168.1.254，端口：22

账号：linaro

密码：linaro

三、主要接口与功能说明

1.1. 接口示意图

产品接口示意图如下所示：



1.2. 接口使用方法

1、USB 接口

功能：支持 USB 3.0 设备（如 U 盘、键鼠、声卡等）。

操作步骤：

1) 插入设备后，终端执行 `fdisk -l` 查看设备标识（如 `/dev/sda1`）。

2) 格式化新设备（若未分区）：

```
sudo mkfs.ext4 /dev/sda1 # 格式化为 ext4 文件系统
```

3) 挂载设备：

```
mount /dev/sda1 /mnt # 挂载到/mnt 目录
```

4) 读写完成后卸载：

```
umount /mnt
```

2、TF 卡升级接口

功能：用于系统固件升级或扩展存储。

操作步骤:

- 1) 格式化 TF 卡为 FAT32:

```
sudo mkfs.vfat -I /dev/mmcblk1
```
- 2) 将升级文件（如 `update.img`）拷贝至 TF 卡根目录。
- 3) 插入 TF 卡并重启设备，自动完成烧录。
- 4) 完成后拔出 TF 卡，重启生效。

3、 HDMI 输出接口

功能: 支持 1080P@60fps 视频及音频同步输出。

操作步骤:

- 1) 视频输出:

注意: HDMI 接口, 只支持使用两端 HDMI 信号线, 不支持 HDMI 转接其他信号。

连接显示器至 HDMI 接口, 设备启动后自动适配分辨率。

若显示异常, 尝试切换显示器分辨率至 1080P。

4、 继电器控制接口

功能: 通过 GPIO 控制继电器开关（最大负载 36V）。

功能: 提供 2 组继电器输出功能。通过 GPIO（GPIO 497 和 500）控制两路继电器开关（最大负载 36V）。

操作步骤:

- 1) 继电器输出(以 GPIO 497 为例):
- 2) 导出 GPIO 引脚

```
echo 497 > /sys/class/gpio/export
```

- 3) 设置为输出模式:

```
echo out > /sys/class/gpio/gpio497/direction
```

- 4) 控制开关状态:

```
echo 1 > /sys/class/gpio/gpio497/value # 开启（继电器吸合）
```

```
echo 0 > /sys/class/gpio/gpio497/value # 关闭（继电器断开）
```

5、DIN 接口

功能：提供 1 组 GPIO 输入检测功能（498）。

操作步骤：

- 1) 输入模式（以 GPIO498 为例）：

```
echo 498 > /sys/class/gpio/export
```

```
echo in > /sys/class/gpio/gpio498/direction
```

```
cat /sys/class/gpio/gpio498/value # 读取电平状态（0/1）
```

6、RTC 实时时钟

功能：内置纽扣电池供电，保持系统时间持久化。

操作步骤：

- 1) 设置系统时间：

```
date -s "2025-02-10 12:00:00"
```

- 2) 同步时间至 RTC 硬件：

```
hwclock -w
```

- 3) 重启后验证时间：

```
date
```

7、音频输入/输出接口

功能：支持麦克风录音与喇叭播放。

操作步骤：

- 1) 录音：

```
arecord -D hw:0,0 -f cd -t wav test.wav -d 10 # 录制 10 秒音频
```

- 2) 播放：

```
aplay -D hw:0,0 test.wav
```

8、RS-232/RS-485 串口

功能：支持工业通信协议，默认波特率 115200。

操作步骤:

- 1) 连接设备至串口线 (TXD/RXD/GND 对应匹配)。
- 2) 使用串口工具 (如 `sscom`) 配置波特率 115200。
- 3) 板端配置串口

由于 Ubuntu 下串口是动态生成的, 目前产品默认设备对应关系如下:

`/dev/ttyS2` 为 RS232 串口

`/dev/ttyACM0` 为 RS485 串口, 对应 A1 B1

`/dev/ttyACM1` 为 RS485 串口, 对应 A2 B2

下面以 `ttyS2` 为例进行说明:

设置串口 `/dev/ttyS2` 参数: 115200-8N-1, 工作于 raw 模式

```
stty -F /dev/ttyS2 -echo -iexten
```

```
stty -F /dev/ttyS2 raw 115200 cs8 -parenb -cstopb
```

- 4) 板端接收测试

板端等待 PC 发送数据

```
cat /dev/ttyS2
```

PC 通过串口助手发送数据, 发送字符串“abcd”, 注意需要勾选发送回车换行。

- 5) 板端发送测试

PC 端串口助手打开串口, 并配置为 115200-8N-1。

板端发送 ABCDEFG, 命令如下:

```
echo "ABCDEFG" > /dev/ttyS2
```

可以在串口助手中查看收到的数据。

9、4G、5G 接口 (选配)

4G 模块名: EC200A-CN (USB 接口)

5G 模块名: RM500U-CNV (USB 接口)

功能: 支持 4G、5G 上网。

注意事项：SIM 不支持热插拔，需要断电后进行 SIM 插拔。

操作步骤：

- 1) 插入 SIM 卡，并确认 5G 模组和天线已经接好。
- 2) 使用 ssh 功能，连接两个网络终端（命名为：终端 A 和 B）
终端 A 和 B 都需要使用 root 权限

```
sudo -s
```

- 3) 在终端 A，查询 USB 网卡（网卡名前几个字节为 enx）
`ifconfig -a`
- 4) 在终端 A，使能网卡（假设网卡名为：`enxbe9dcd2a0478`）
`ifconfig enxbe9dcd2a0478 up`

- 5) 在终端 B，启动 minicom，连接 USB2 串口
`minicom -D /dev/ttyUSB2 -s 115200`
进入后，使用键盘方向键，选择 `exit`，回车

- 6) 此时终端 B 进入串口控制台模式

- 7) 在终端 B 发送 AT 指令，每发送一条，成功会输出 OK
查询是否检测到 SIM 卡：

```
AT+CPIN?
```

查询网络信号：

```
AT+QENG="servicingell"
```

搜到如下信息，代表搜网成功。

```
+QNETDEVSTATUS: 1,1,"IPV4V6",0
at+qeng="servicingell"
+QENG: "servicingell", "NOCONN", "LTE", "FDD", 460,00,BA6C999,372,1300,3,5,5,8309,-83,-6,-62,15,0,0,42
```

查询网络信号质量，结果如截图所示：

```
AT+CSQ
```

返回: +CSQ: 22,99

第一个数字 **22**，代表信号质量 **22**，如果 **第一个数字为 99**，则认为无信号。使用 `at+qeng="servicingell"` 查询网络状态。

进行手动拨号:

AT+QNETDEVCTL=1,1,1

下面是全部正常的截图实例:

```
Press CTRL-A Z for help on special keys

+QUSIM: 1
+CPIN: READY
+QIND: PB DONE
+QIND: SMS DONE
+CFUN: 1
RDY
AT+CPIN?
+CPIN: READY

OK
AT+CSQ
+CSQ: 22,99

OK
AT+CGATT?
+CGATT: 0

OK
AT+QNETDEVCTL=1,1,1
OK
+QNETDEVSTATUS: 1,0,"IPV4",3331
```

8) **确保上述 AT 指令都正常后**，回到终端 A，给网络配置 IP:

```
dhclient enxbe9dcd2a0478
```

9) 测试网卡上网

```
ping 8.8.8.8 -I enxbe9dcd2a0478
```

10、SATA 接口（选配 SSD 或 HDD）

功能: 支持一路 SATA 接口和一路 M.2 SATA 接口

操作步骤:

- 1) 板端带有两路 SATA 接口，可接入 SATA 硬盘
- 2) 查看 SATA 硬盘设备(以/dev/sda1 为例)

```
ls /dev/sda1
```

- 3) 格式化新设备（若未分区）：

```
sudo mkfs.ext4 /dev/sda1 # 格式化为 ext4 文件系统
```

- 4) 挂载设备：

```
mount /dev/sda1 /mnt # 挂载到/mnt 目录
```

- 5) 读写完成后卸载：

```
umount /mnt
```

11、GNSS 接口(选配)

模块名：Quectel_L76K (UART 接口)

功能：支持室外 GPS 定位，目前产品默认配置为/dev/ttyS1

注意事项：该模块需要外接 GPS 天线，并在室外使用。室内无 GPS 信号

操作步骤：

- 1) 设置串口参数为：9600-8N-1

```
stty -F /dev/ttyS1 -echo -iexten
```

```
stty -F /dev/ttyS1 raw 9600 cs8 -parenb -cstopb
```

- 2) 读取模块数据

```
cat /dev/ttyS1
```

- 3) 查看定位结果，如红框所示说明定位成功

```

# 2.COM18 (USB-SERIAL CH340)
$GNSSA,064135.000,3032.29595,N,10403.90376,E,1.05,11.3,500.3,M,-42.8,M,,*59
$GNGLL,3032.29595,N,10403.90376,E,064135.000,A,A*4F
$GNNSA,A,3,23,24,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,1*37
$GNNSA,A,3,21,36,38,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,4*38
$GPGSV,1,1,04,10,,,30,23,67,042,26,24,49,053,33,195,,,24,0*56
$BDGSV,1,1,03,21,56,018,37,36,12,044,36,38,60,078,31,0*49
$GNRMC,064135.000,A,3032.29595,N,10403.90376,E,2.28,286.96,140825,,,A,V*03
$GNVTG,286.96,T,,M,2.28,N,4.22,K,A*2C
$GNZDA,064135.000,14,08,2025,00,00*45
$GPXTX,01,01,01,ANTENNA OK*35
$GNSSA,064136.000,3032.29553,N,10403.90416,E,1.05,11.3,490.9,M,-42.8,M,,*5A
$GNGLL,3032.29553,N,10403.90416,E,064136.000,A,A*47
$GNNSA,A,3,23,24,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,1*37
$GNNSA,A,3,21,36,38,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,4*38
$GPGSV,1,1,04,10,,,30,23,67,042,26,24,49,053,33,195,,,24,0*57
$BDGSV,1,1,03,21,56,018,37,36,12,044,36,38,60,078,31,0*49
$GNRMC,064136.000,A,3032.29553,N,10403.90416,E,2.64,263.92,140825,,,A,V*0C
$GNVTG,263.92,T,,M,2.64,N,4.89,K,A*2A
$GNZDA,064136.000,14,08,2025,00,00*46
$GPXTX,01,01,01,ANTENNA OK*35
$GNSSA,064137.000,3032.29510,N,10403.90420,E,1.05,11.3,490.7,M,-42.8,M,,*57
$GNGLL,3032.29510,N,10403.90420,E,064137.000,A,A*44
$GNNSA,A,3,23,24,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,1*37
$GNNSA,A,3,21,36,38,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,4*38
$GPGSV,1,1,04,10,,,26,23,67,042,26,24,49,053,33,195,,,25,0*51
$BDGSV,1,1,03,21,56,018,37,36,12,044,36,38,60,078,31,0*49
$GNRMC,064137.000,A,3032.29510,N,10403.90420,E,2.62,265.47,140825,,,A,V*07
$GNVTG,265.47,T,,M,2.62,N,4.85,K,A*2E
$GNZDA,064137.000,14,08,2025,00,00*47
$GPXTX,05,01,01,ANTENNA OK*35
$GNSSA,064138.000,3032.29458,N,10403.90505,E,1.05,11.3,500.0,M,-42.8,M,,*55
$GNGLL,3032.29458,N,10403.90505,E,064138.000,A,A*40
$GNNSA,A,3,23,24,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,1*37
$GNNSA,A,3,21,36,38,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,4*38
$GPGSV,1,1,04,10,,,20,23,67,042,28,24,49,053,35,195,,,25,0*59
$BDGSV,1,1,03,21,56,018,37,36,12,044,36,38,60,078,31,0*49
$GNRMC,064138.000,A,3032.29458,N,10403.90505,E,1.25,265.47,140825,,,A,V*03
$GNVTG,265.47,T,,M,1.25,N,2.32,K,A*24
$GNZDA,064138.000,14,08,2025,00,00*46
$GPXTX,01,01,01,ANTENNA OK*35
$GNSSA,064139.000,3032.29488,N,10403.90501,E,1.05,11.3,501.0,M,-42.8,M,,*54
$GNGLL,3032.29488,N,10403.90501,E,064139.000,A,A*40
$GNNSA,A,3,23,24,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,1*37
$GNNSA,A,3,21,36,38,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,4*38
$GPGSV,1,1,04,10,,,26,23,67,042,28,24,49,053,36,195,,,25,0*5A
$BDGSV,1,1,03,21,56,018,37,36,12,044,36,38,60,079,31,0*48
$GNRMC,064139.000,A,3032.29488,N,10403.90501,E,0.54,265.47,140825,,,A,V*04
$GNVTG,265.47,T,,M,0.54,N,1.00,K,A*21
$GNZDA,064139.000,14,08,2025,00,00*49
$GPXTX,01,01,01,ANTENNA OK*35
$GNSSA,064140.000,3032.29454,N,10403.90607,E,1.05,11.3,501.4,M,-42.8,M,,*52
$GNGLL,3032.29454,N,10403.90607,E,064140.000,A,A*42
$GNNSA,A,3,23,24,,,,,,,,,14.8,11.3,9.6,1*34
    
```

12、HDMI IN(HDMI RX)

功能：用于 HDMI 接口录屏等需求支持。将屏幕显示数据捕获到 HDMI IN 接口。

参数：支持 MJPEG 和 YUYV422 格式，最大支持 YUYV422 1080P10FPS
操作步骤：

- 1) 查看 HDMI IN 设备是否存在
 v4l2-ctl -d /dev/video0 -D

```

root@bm1684x:/home/linaro#
root@bm1684x:/home/linaro# v4l2-ctl -d /dev/video0 -D
Driver Info:
  Driver name      : uvcvideo
  Card type       : USB2 Video: USB2 Video
  Bus info        : usb-0000:01:00.0-1.3.2
  Driver version  : 5.4.217
  Capabilities    : 0x84a00001
                   Video Capture
                   Metadata Capture
                   Streaming
                   Extended Pix Format
                   Device Capabilities
  Device Caps     : 0x04200001
                   Video Capture
                   Streaming
                   Extended Pix Format
root@bm1684x:/home/linaro# █

```

- 2) 查看 HDMI IN 支持的格式、分辨率和帧率(下面截取一部分输出)

```
v4l2-ctl -d /dev/video0 --list-formats-ext
```

```

Interval: Discrete 0.100s (10.000 fps)
[1]: 'YUYV' (YUYV 4:2:2)
  Size: Discrete 1920x1080
    Interval: Discrete 0.100s (10.000 fps)
    Interval: Discrete 0.200s (5.000 fps)
  Size: Discrete 1600x1200
    Interval: Discrete 0.100s (10.000 fps)
    Interval: Discrete 0.200s (5.000 fps)
  Size: Discrete 1360x768
    Interval: Discrete 0.067s (15.000 fps)
    Interval: Discrete 0.125s (8.000 fps)
  Size: Discrete 1280x1024
    Interval: Discrete 0.067s (15.000 fps)
    Interval: Discrete 0.125s (8.000 fps)
  Size: Discrete 1280x960
    Interval: Discrete 0.067s (15.000 fps)
    Interval: Discrete 0.125s (8.000 fps)
  Size: Discrete 1280x720
    Interval: Discrete 0.050s (20.000 fps)
    Interval: Discrete 0.100s (10.000 fps)
  Size: Discrete 1024x768
    Interval: Discrete 0.050s (20.000 fps)
    Interval: Discrete 0.100s (10.000 fps)
  Size: Discrete 800x600
    Interval: Discrete 0.033s (30.000 fps)
    Interval: Discrete 0.050s (20.000 fps)
    Interval: Discrete 0.100s (10.000 fps)
  Size: Discrete 720x576
    Interval: Discrete 0.020s (50.000 fps)
    Interval: Discrete 0.040s (25.000 fps)
    Interval: Discrete 0.050s (20.000 fps)
    Interval: Discrete 0.100s (10.000 fps)

```

- 3) 捕获 HDMI IN 数据(以 1080P@10FPS YUYV 格式为例), 保存为 output1080P.yuv

```
v4l2-ctl --verbose -d /dev/video0 \
```

```
--set-fmt-video=width=1920,height=1080,pixelformat=YUYV \
```

```
--set-parm=10 \
```

```
--stream-mmap=8 --stream-skip=96 \
```

